

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02079179 A

(43) Date of publication of application: 19.03.90

(51) Int. Cl

G06F 15/72

(21) Application number: 63231855

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(22) Date of filing: 16.09.88

(72) Inventor: SUGAWARA MICHITAKA

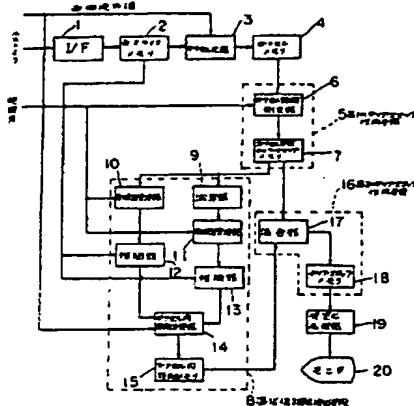
(54) FALSE THREE-DIMENSIONAL PICTURE
PREPARING DEVICE

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce step-like three-dimensional artifacts by preparing the 2nd depth map for forming a picture having false three-dimensional surfaces in such a way that the distance information of 21 voxels in the eye line direction is found based on dark-light value data in the vicinity of the surface of a non-transmissive object and the distance information is synthesized with the 1st depth map information.

CONSTITUTION: The 1st depth map preparing means 5 prepares the 1st depth map by finding the distance from a visual plane (digital screen) to a non-transmissive object by using voxel data in a voxel memory 4. A dark-light value distance detecting means 8 finds the value of 21 voxels in the eye line direction and the 2nd depth map preparing means 16 synthesizes the value and the 1st depth map information so as to produce the 2nd depth map in which the Z value is appropriated. Therefore, step-like three-dimensional artifacts can be reduced.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 平2-79179

⑫ Int. Cl.
G 06 F 15/72識別記号
450 K府内整理番号
7165-5B

⑬ 公開 平成2年(1990)3月19日

審査請求 有 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 疑似3次元画像作成装置

⑮ 特願 昭63-231855

⑯ 出願 昭63(1988)9月16日

⑰ 発明者 菅原 通孝 栃木県大田原市下石上1385番地の1 株式会社東芝那須工場内

⑱ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代理人 弁理士 三澤 正義

明細書

1. 発明の名称

「疑似3次元画像作成装置」

2. 特許請求の範囲

複数のスライス画像データより作成されたボクセルデータを用いて視平面から非透過体までの距離を求ることにより、第1のディップスマップを作成する第1のディップスマップ作成手段を有し、疑似3次元表面画像を作成する疑似3次元画像作成装置において、非透過体表面付近の混淡値データを基に視線方向1ボクセル以下の距離情報を求める混淡値距離検出手段と、この手段によって求められた距離情報を前記第1のディップスマップ情報とを合成することで疑似3次元表面画像形成用の第2のディップスマップを作成する第2のディップスマップ作成手段とを備備することを特徴とする疑似3次元画像作成装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、複数のスライス画像データより疑似3次元表面表示用の画像（表面画像）を作成する疑似3次元画像作成装置に関する。

(従来の技術)

疑似3次元表面表示用画像データを作成する処理は、前処理と本処理とに分けられる。

前処理は次のように行われる。

X線CT装置若しくは磁気共鳴イメージング装置によって得られたスライスデータから混淡値ボクセルデータを計算し、所望のスレッシュホールド値を設定してこの混淡値ボクセルデータを2値化する。このスレッシュホールド値によって3次元画像データの透過体及び非透過体が決定される。

また、本処理は次のように行われる。

ボクセルデータに対してある視線角を持つデジタルスクリーンを設定し、そのデジタルスクリーンから非透過体までの距離を測定し、ディップスマップを作成する。次に、このディップスマップを基に法線を決定し、ランバーの法則を用いて表面画像を作成する。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、従来装置においては、作成された表面画像上に階段状の立体的アーティファクトを生ずることがあった。これには次の原因が考えられる。

従来は、濃淡値データを2値化、ボクセル化することにより、非透過体は盤面の3次元画像上に固定される。そのため、任意角度の視点（デジタルスクリーン）から非透過体までのディップスマップを求めて、それは、盤数値の座標について視線角変換を行ったに過ぎない。換言すれば、濃淡値が有していた滑らかな値及び3次元形状の変化は、前処理において非透過体データを2値化、盤数値座標化することにより、捨てられている。すなわち、頭部の表面表示等のように滑らかに形状が変化する様な各部位の物体座標の直交3軸の直交座標方向に平行な面付近では、非透過体の微妙な形状変化がボクセルデータの1ボクセルの体積内に吸収され、これにより、階段状の立体的アーティファクトが発生する。

て求め、この距離情報を第1のディップスマップ情報とを合成することで疑似3次元表面画像形成用の第2のディップスマップを作成するようにしている。これによれば、非透過体の微妙な形状変化が第2のディップスマップに反映されることになるから、階段状の立体的アーティファクトは低減される。

(実施例)

以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示している。

1はインタフェース（I/F）であり、2は原スライスメモリである。ホスト側より送出された原スライスデータはインタフェース1を介して原スライスメモリ2内に蓄込まれるようになっている。この原スライスメモリ2の後段にはボクセル化部3が配置され、原スライスメモリ2内のスライスデータはこのボクセル化部3においてボクセル化処理が行われるようになっている。4はボクセルメモリであり、上記ボクセル化処理によって

そこで本発明は上記の欠点を除去するもので、その目的とするところは、階段状の立体的アーティファクトの低減を図った疑似3次元画像作成装置を提供することにある。

[発明の構成]

(問題を解決するための手段)

本発明は、複数のスライス画像データより作成されたボクセルデータを用いて視平面から非透過体までの距離を求めるにより、第1のディップスマップを作成する第1のディップスマップ作成手段を有する疑似3次元画像作成装置において、非透過体表面付近の濃淡値データを基に視線方向1ボクセル以下の距離情報を求める濃淡値距離検出手段と、この手段によって求められた距離情報を前記第1のディップスマップ情報をと合成することで第2のディップスマップを作成する第2のディップスマップ作成手段とを具備するものである。

(作用)

本発明では、視線方向1ボクセル以下の距離情報を非透過体表面付近の濃淡値データに基づい

て作成されたボクセルデータはこのボクセルメモリ4に蓄込まれる。そしてこのボクセルメモリ4の後段には第1のディップスマップ作成手段5が配置されている。

この第1のディップスマップ作成手段5は、ボクセルメモリ4内のボクセルデータを用いて視平面（デジタルスクリーン）から非透過体までの距離を求めるにより第1のディップスマップを作成するものであり、ボクセル距離測定部6とボクセル単位ディップスマップメモリ7とを有して成る。

ボクセル距離測定部6は、トラックボール等からの視線角入力によって特定される視平面から非透過体までの距離を求めるもので、求められた距離値はボクセル単位ディップスマップメモリ7に蓄込まれる。第1のディップスマップはこのボクセル単位ディップスマップメモリ7内に形成される。

そしてこの第1のディップスマップ情報は濃淡値距離検出手段8及び第2のディップスマップ作成手段16に送出されるようになっている。

濃淡値距離検出手段8は、非透過体表面付近の

濃淡値データを基に視線方向1ボクセル以下の距離情報を求めるものである。この濃淡値距離検出手段8は、減算部9、座標逆変換部10、11、補間部12、13、ボクセル内距離測定部14、及びボクセル内距離メモリ15を有する。

減算部9は第1のディップスマップのZ値より1を引くものである(アドレスx, yについてもそのままである)。座標逆変換部10、11は、視線に対する座標逆変換処理を行うもので、これにより、第1のディップスマップ情報のボクセルにおける座標が求められる。ただし、座標逆変換部12においては、減算部9の出力を処理するようしているので、ボクセルにおいて1つ手前(視平面側に1だけずれる)の座標が求められることになる。尚、Z-1は透過体である。補間部12、13は、座標逆変換部10、11の出力を補間係数として原スライステータの濃淡値に対する補間処理を行う。この補間処理結果は、後段に配置されたボクセル間距離測定部14に取込まれるようになっている。このボクセル内距離測定部14は、

前記両補間部12、13の出力より、視線方向1ボクセル以下の距離情報(小数点以下の情報)を計算するものである。この計算結果は、ボクセル内距離メモリ15を介して第2のディップスマップ作成手段16に伝達されるようになっている。

第2のディップスマップ作成手段16は、濃淡値距離検出手段8よりの距離情報と前記第1のディップスマップ作成手段16よりのディップスマップ情報とを合成することで第2のディップスマップを作成するものであり、混合部17とディップスマップメモリ18を有して成る。

混合部17は、第1のディップスマップのZ値からボクセル内距離メモリ15内の対応値(小数点以下の距離情報)を引くことによって両データの混合処理を行うものであり、この処理結果は、ディップスマップメモリ19内に蓄込まれる。このディップスマップメモリ18に第2のディップスマップが形成される。第2のディップスマップ作成手段16の後段には視覚化処理部19及びモニタ20が配置されている。視覚化処理部19は第2のテ

ィップスマップを基に法線を決定し、ランバーの法則を用いて表面画像を作成するものであり、この処理結果はモニタ20に伝達され、ここで表示されるようになっている。

次に上記構成の作用について説明する。

第2図は本実施例装置における処理の流れを示している。

インターフェース1を介してホスト側より原スライスメモリ2内にスライステータが転送される。このスライステータはボクセル化部3に取込まれ、ここでスライス間補間処理及び所定の表面境界値(閾値)による2値化処理が行われ、その結果がボクセルメモリ4内に蓄込まれる。これによりボクセルメモリ4内に2値化ボクセルが形成される。そして、オペレータにより視線角が設定され、それにより視平面(デジタルスクリーン)が特定されると、ボクセル距離測定部6において視平面から非透過体までの距離測定が行われ、ボクセル単位ディップスマップメモリ7内に第1のディップスマップが形成される。

以上の処理は、従来装置と同様である。

ここで、第1のディップスマップ(x, y, z)は視線座標系での非透過体を通過したボクセル座標を示し、その1つ手前(x, y, z-1)は透過体であるため、非透過体境界の正確な値は視線座標上のz, z-1間に存在するはずである。

そこで、濃淡値距離検出手段8において、視線方向1ボクセル以下の値(小数点以下の値)を求め、これと、第1のディップスマップ情報との合成処理を第2ディップスマップ作成手段16において行うことにより、Z値の適性化が図られた第2のディップスマップを作成するようしている。

すなわち、座標逆変換部10により、第1のディップスマップ情報(x, y, z)のボクセルにおける座標が求められ、Z値が1だけ視平面にずれた情報(x, y, z-1)のボクセルにおける座標が座標逆変換部11において求められ、それを補間係数とする濃淡値補間処理が変換部12、13においてそれぞれ行われ、距離測定部14において、濃淡値によるボクセル間距離測定が行わ

れる。この距離値が、ボクセル内距離メモリ15を介して混合部17に送出され、ここで、第1のディアスマップ情報との混合処理が行われ、その処理結果がディアスマップメモリ18に書き込まれる。これにより、Z値の適正化が図られた第2のディアスマップが形成される。

ここで、第3図及び第4図を基に上記の濃淡値距離検出について具体的に説明する。

第3図に示すように、ボクセル化における境界値が155に設定され、第1のディアスマップ情報のZ値が5, 5, 5, 4, 4となつたとする。ボクセル内距離は、

境界値 - ボクセル情報 (x, y, z-1)
ボクセル情報 (x, y, z) - ボクセル情報 (x, y, z-1)
により求められる。ボクセル情報 (x, y, z)
- ボクセル情報 (x, y, z-1) の条件は、ボ
クセル情報 (x, y, z-1) の時に検出される
ため発生しない。第3図では濃淡値ボクセル情報
が170, そして一つ手前の濃淡値ボクセル情報
(x, y, z-1) が130であるから、ボクセル

元画像作成装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例装置のブロック図、第2図は該装置における処理の流れ図、第3図及び第4図は該装置における主要処理説明のための説明図及び特性図である。

5…第1のディアスマップ作成手段、

8…濃淡値距離検出手段、

16…第2のディアスマップ作成手段。

代理人 弁理士 三澤 正毅

内距離は、

$$\frac{155 - 130}{170 - 130} = 0.625$$

となる(第4図参照)。従って、この場合、混合部17の出力は、

$$4 - 0.625 = 3.375$$

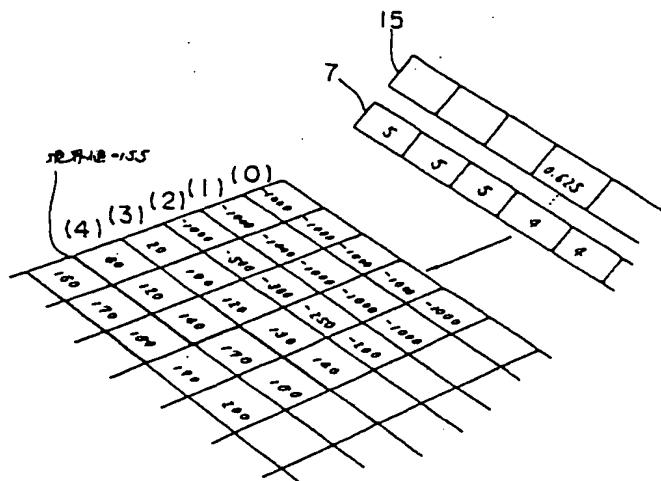
となり、これが第2のディアスマップ情報である。すなわち、第1のディアスマップではZ値=4であるが、正確には3.375とならなければならない。

このようにして得られた第2のディアスマップは視覚化処理部19において視覚化処理された後にモニタ20に類似3次元表示される。この表示画像は、上述したようにZ値の正確化がなされているので、立体的アーティファクトが低減され、良好なものとなる。

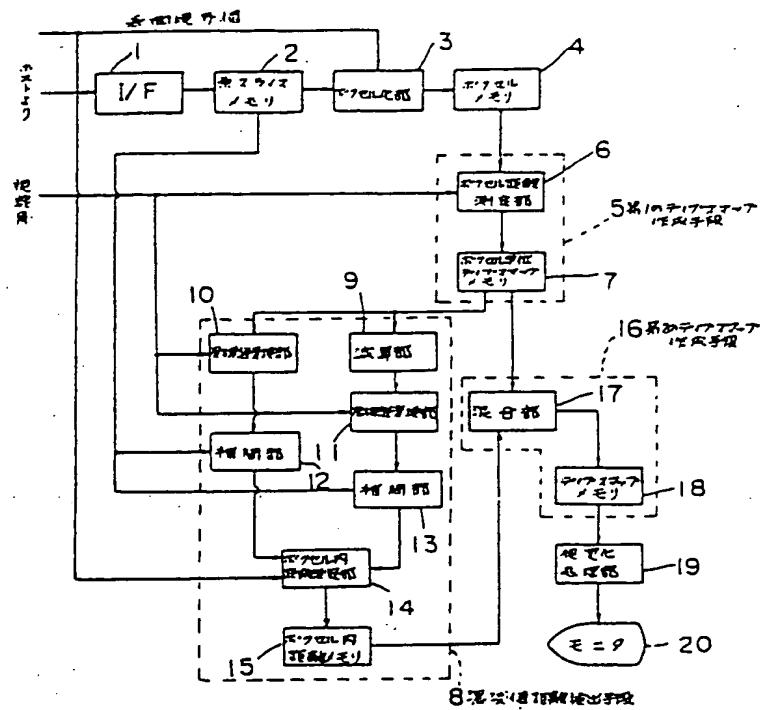
尚、本発明は上記実施例に限定されず、種々の変形実施が可能であるのはいうまでもない。

[発明の効果]

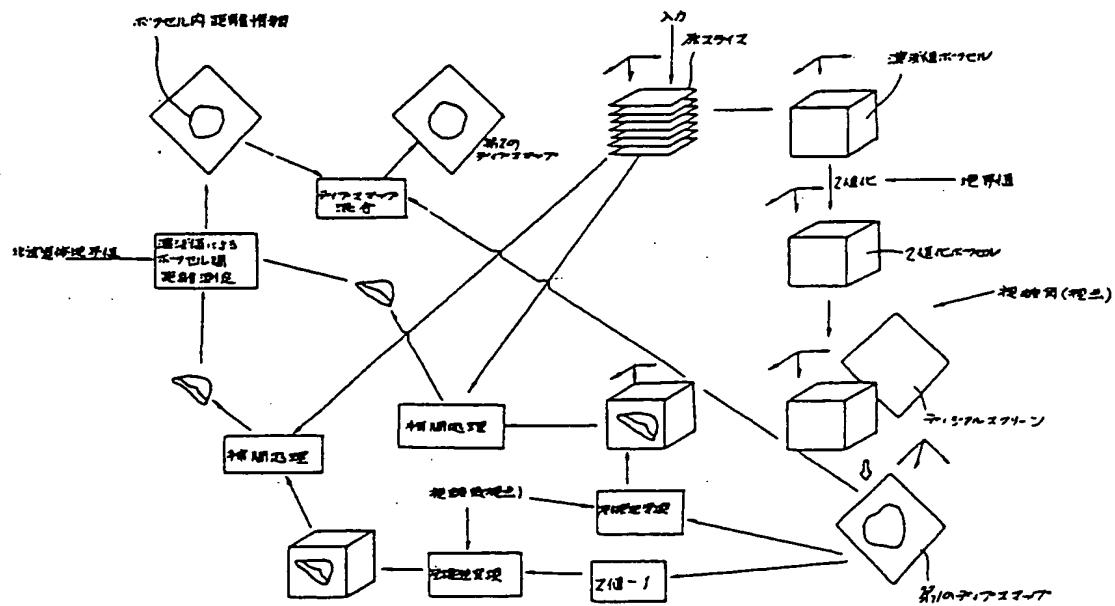
以上詳述したように本発明によれば階段状の立体的アーティファクトの低減を図った類似3次



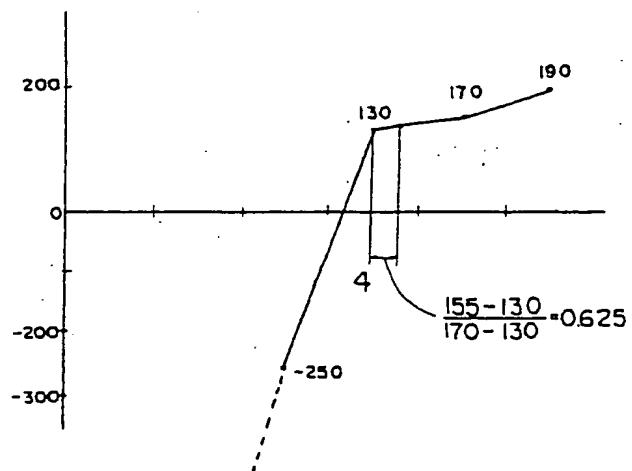
第3図



第一回



第二圖



第 4 図